

Process and system for x cutting of gas production for operating a gas turbine in a combined power plant.

Patent Number: EP0648919

Publication date: 1995-04-19

Inventor(s): LEITHNER REINHARD PROF DR (DE)

Applicant(s): EVT ENERGIE & VERFAHRENSTECH (DE)

Requested Patent: ☐ EP0648919, A3, B1

Application

Number: EP19940115162 19940927

Priority Number(s): DE19934335136 19931015

IPC Classification: F01K23/06; F02C3/28

EC Classification: F02C3/26, F02C3/34, F01K23/10

Equivalents: CA2118178, CZ9402442, HR940634, HU72198, JP3008251B2, ☐ JP7166887, PL305429, SK124494

Cited Documents: DE2733029; DE3506102; DE3731082; DE1240338

Abstract

In the process, the untreated gas flowing out of the pressurised combustion chamber is, if the temperature is above the ash fusion temperature, first of all cooled to below the ash fusion point but above the gas-turbine inlet temperature by means of recirculated exhaust gas and/or air and/or oxygen, is then cooled further with heat being released to the clean gas and by the addition of recirculated exhaust gas and/or air and/or oxygen to about 650-950 DEG C, purified of dust including alkali metal compounds, SO₂ and NO_x by known methods at this temperature, heated up again as clean gas to the permissible gas-turbine inlet temperature by absorption of heat from the untreated gas, and then flows through a gas turbine and subsequently a waste-heat steam generator in which water for the operation of a steam turbine comprising one or more pressure stages is preheated, evaporated and superheated. The process is distinguished by particularly high efficiencies for the power generators.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

02P 15790

83



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 648 919 A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(12)

(21) Anmeldenummer: 94115162.3

(51) Int. Cl.⁶: F01K 23/06, F02C 3/28

(22) Anmeldetag: 27.09.94

(30) Priorität: 15.10.93 DE 4335136

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT
SE

(71) Anmelder: EVT ENERGIE- UND
VERFAHRENSTECHNIK GmbH
Postfach 60 02 07
D-70302 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Leithner, Reinhard, Prof. Dr.
Sprottaustraße 8
D-38124 Braunschweig (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung zur Erzeugung von Gasen zum Betreiben einer Gasturbine in einem kombinierten Gas- und Dampfkraftwerk.

(57) Bei dem Verfahren wird das aus der Druckbrennkammer ausströmende Rohgas, wenn die Temperatur über der Ascheschmelztemperatur liegt, zuerst durch rezirkuliertes Abgas und/oder Luft und/oder Sauerstoff unter die Ascheschmelzpunktemperatur aber über der Gasturbinen-Eintrittstemperaturabgekühlt, anschließend unter Wärmeabgabe an das Reingas und durch Zumischung von rezirkuliertem Abgas und/oder Luft und/oder Sauerstoff weiter auf ca. 650-950 ° C abgekühlt, bei dieser Temperatur mit bekannten Methoden von Staub einschließlich Alkalimetallverbindungen, SO₂ und NO_x gereinigt, als Reingas durch Wärmeaufnahme vom Rohgas auf die zulässige Gasturbineneintrittstemperatur wieder aufgewärmt und durchströmt dann eine Gasturbine und anschließend einen Abhitzedampferzeuger, in dem Wasser zum Betreiben einer Dampfturbine aus einer oder mehreren Druckstufen vorgewärmt, verdampft und überhitzt wird.

Das Verfahren zeichnet sich durch besonders hohe Wirkungsgrade für die Stromerzeuger aus.

EP 0 648 919 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Erzeugung von Gasen zum Betreiben einer Gasturbine in einem kombinierten Gas- und Dampfturbinenkraftwerk, bei dem feinkörnige bis staubförmige Kohle unter einem Druck > 1 bar sowie einer Temperatur $> 1000^\circ \text{C}$ mit Luft, mit Sauerstoff angereicherter Luft oder reinem Sauerstoff allein oder jeweils mit rezirkuliertem Abgas gemischt nahezu vollständig verbrannt wird, zu einem Verbrennungsgas, das im wesentlichen aus CO_2 und Wasserdampf und bei Verwendung von Luft auch als Stickstoff besteht, und das anschließend zumindest von Staub einschließlich Alkalimetallverbindungen und eventuell von SO_2 und NO_x gereinigt hintereinander eine Gasturbine und einen Abhitzedampferzeuger durchströmt, in dem Wasser zum Betreiben einer Dampfturbine auf einer oder mehreren Druckstufen vorgewärmt, verdampft und überhitzt wird.

Derartige Anlagen sind u.a. durch die Zeitschrift VGB Kraftwerkstechnik (70) 1990, Heft 5, Seite 399-405 bekanntgeworden. Die erzeugten Gase enthalten schädliche Stoffe, die die Gasturbine beschädigen würden, daher ist eine Gasreinigung unbedingt erforderlich. Da eine wirksame Reinigung solcher heißen, schadstoffbeladenen Gase mit Temperaturen oberhalb der zulässigen Eintrittstemperaturen moderner Gasturbinen also $> 1200^\circ \text{C}$ kaum durchführbar ist, muß die Temperatur der Gase auf ein Niveau von ca. $650\text{--}950^\circ \text{C}$ gesenkt werden, um die Gasreinigung mit bekannten und erprobten Methoden durchführen zu können. Dieses Temperaturniveau ist insbesondere auch für das Trockenadditivverfahren (Entschwefeln durch Kalkstaubeinjektion) und das Selectiv Noncatalytic Reduction-SNCR-Verfahren (Reduktion der Stickoxide mit Ammoniak ohne Katalysator) entscheidend. Um dieses Temperaturniveau zu erreichen, wird im allgemeinen Wärme an einem Dampfkraftprozeß ausgekoppelt oder ein sehr hoher Luftüberschuß gefahren.

Nachteilig ist bei den bekannten Verfahren, Wärme an einen Dampfprozeß auszukoppeln oder einen hohen Luftüberschuß zu fahren, die Wirkungsgradeinbuße durch die Wärmeübertragung auf den Dampfprozeß mit relativ niedriger Temperatur bzw. durch die verminderte Gasturbineintrittstemperatur bei hohem Luftüberschuß und die erhöhten Abgasverluste. Ferner ist die Verkopplung von Gasturbinen- und Abhitzekesselbetrieb nachteilig.

Zufolge der Klimadiskussion, des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung hat die nicht unbeträchtliche Erhöhung des Wirkungsgrades durch das vorgeschlagene Verfahren und die vorgeschlagene Vorrichtung gerade in den letzten Jahren große Bedeutung gewonnen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art sowie die zugehörige Vorrichtung zu schaffen, bei der die geschilderten Nachteile vermieden werden und eine entscheidende Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Erzeugung elektrischen Stromes aus Kohle erzielt wird. Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 2 bis 9 zu entnehmen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen werden die folgenden Vorteile gegenüber dem bekannten Stand der Technik erzielt:

1) Höhere Reingastemperaturen ($1200\text{--}1400^\circ \text{C}$) können erzielt werden, so daß Gasturbinen mit höheren Eintrittstemperaturen und entsprechend höherem Wirkungsgrad betrieben werden können.

2) Durch den Rohgas-/Reingaswärmeaustausch sind die Wärmeverluste gegenüber dem Stand der Technik geringer und dadurch wird der Wirkungsgrad der Gesamtanlage verbessert.

3) Die Gasturbine kann über einen eigenen Schornstein unabhängig vom Abhitzekessel betrieben werden.

4) Die ohnehin benötigte Innenisolierung der Druckbehälter und Verbindungsleitungen wird gleichzeitig als Wärmetauscher verwendet und die Temperatur der Druckbehälter und Verbindungsleitungswände bei gleicher Isolierungsstärke vermindert. Unter Umständen kann auf einen getrennten Wärmetauscher (15 in Figur 2) verzichtet werden.

Die Erfindung ist anhand der Beschreibung und der Figuren 1 und 2 näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein kombiniertes Gas- und Dampfturbinenkraftwerk, das die Anlagenkomplexe 31-37, nämlich Verdichter für Abgas 31, Verdichter für Luft oder mit Sauerstoff angereicherte Luft oder reinem Sauerstoff 32, Brennkammer 33, Wärmetauscher 34, Gasreinigung 35, Gasturbine mit Generator 36 und Abhitzedampferzeuger samt Dampfturbine und Generator 37 umfaßt.

Figur 2 zeigt die Anlagenteile 33, 34 und 35 wobei feinkörnige bis staubförmige Kohle unter Druck, z.B. 15 bar, zusammen mit Luft oder mit Sauerstoff angereicherter Luft oder mit reinem Sauerstoff allein oder jeweils mit rezirkuliertem Abgas der Brennkammer 27 über den Stutzen 11 zugeführt und in dieser verbrannt wird. Die Verbrennung findet dabei entweder bei einer Temperatur statt, bei der die Asche fest bleibt oder schmelzflüssig abgezogen werden kann. Die Verbrennungstemperatur kann durch die Wahl des Luft- und/oder Sauerstoffüberschusses und/oder der Abgasrezirkulation eingestellt werden. Die Brennkammer 27 ist zyklonartig, wodurch ein Großteil der Asche abgeschieden und über den Stutzen 14 abgezogen wer-

den kann. Liegt die Verbrennungstemperatur in der Brennkammer über dem Ascheschmelzpunkt, so wird das Verbrennungsgas am Austrittsstutzen der Brennkammer 12 durch Zumischung von rezirkuliertem Abgas oder einem Gas ähnlich wie es zur Verbrennung verwendet wird (über den Stutzen 26) auf eine Temperatur unter dem Ascheschmelzpunkt abgekühlt, um Verschlackungen der nachfolgenden Leitung und des Wärmetauschers zu vermeiden. Anschließend strömen die Verbrennungsgase = Rohgase in beiden Fällen (feste oder schmelzflüssige Asche in der Brennkammer) durch die als Wärmetauscher ausgebildeten Verbindungsleitungen 2 und - falls nötig - über den Rohgaseintrittsstutzen 16 durch den Wärmetauscher 15, der in dem Heizflächenraum 22 des Wärmetauscher-Druckbehälters 3 zur Abkühlung der Rohgase und zur Aufheizung der Reingase angeordnet ist.

Die Rohgase verlassen den Wärmetauscher-Druckbehälter über den Rohgasaustritt 17 und strömen über die mit nur einer Isolierung 7 versehenen Verbindungsleitung 4 und über den Rohgaseintritt 18 in den Gasreinigungs-Druckbehälter 5, wobei den durch die Wärmeabgabe an das Reingas bereits abgekühlten Rohgasen über den Stutzen 30 rezirkuliertes Abgas oder ein Gas, ähnlich wie es zur Verbrennung verwendet wird, zugemischt wird, so daß sie auf eine Temperatur zwischen ca. 650 bis 950 ° C abgekühlt werden. Bei dieser Temperatur können die Rohgase mit bekannten Verfahren, wie. z.B. Zyklonen, keramische Filterkerzen 24 etc. entstaubt werden (einschließlich Alkalimetallverbindungen) und ferner durch ebenfalls bekannte Methoden, z.B. Trockenadditivverfahren, d.h. durch Eindüsen von Kalkstaub entschweifelt bzw. z.B. durch das Selective Noncatalytic Reduction SNCR-Verfahren, d.h. durch Eindüsen von Ammoniak von Stickoxiden befreit werden. Diese Gasreinigungsverfahren 35 sind in einem Behälter 5 angeordnet, aus dem über den Austritt 20 Flugasche und andere Reststoffe wie z.B. Gips abgezogen werden können. Die Zuführung der Additive erfolgt über den Stutzen 28. Anschließend strömen die gereinigten Verbrennungsgase = Reingase über den Reingasaustritt 19 und die nur mit Isolierung 7 versehene Verbindungsleitung 6 und den Stutzen 23 zurück zum Wärmetauscher-Druckbehälter 3. Das Reingas durchströmt dann den Wärmetauscher 15 und/oder die als Wärmetauscher ausgebildeten Kanäle 10, 9 und 8 des Wärmetauscherdruckbehälters 3, der Verbindungsleitung 2 und des Brennkammerdruckbehälters 1, nimmt dabei von den ungereinigten Verbrennungsgasen = Rohgase Wärme auf und verläßt den Brennkammerdruckbehälter über den Stutzen 13 mit der zulässigen Gasturbineneintrittstemperatur. Das Reingas durchströmt dann nacheinander die Gasturbine 36 in Figur 1 und den

Abhitzedampferzeuger 37 in Figur 1, in dem Wasser zum Betreiben einer Dampfturbine auf einer oder mehreren Druckstufen (in Figur 1 ist eine mögliche Schaltung mit 3 Druckstufen dargestellt) vorgewärmt, verdampft und überhitzt wird. Es könnte auch Wärme für Heizzwecke ausgekoppelt werden.

Nach dem Abhitzekessel kann ein Teil des Abgases über einen von der Gasturbine angetriebenen Kompressor 31, siehe Figur 1, an die oben angeführten Stellen 11, 26 und 30 rezirkuliert werden. Der Rest kann - falls dies erforderlich bzw. noch nicht geschehen ist - in bekannter Weise auf zulässige Emissionswerte gereinigt werden und verläßt das Kraftwerk über einen Schornstein. Wenn als Oxidationsmittel reiner Sauerstoff verwendet wird, entstehen als Abgase - wie bereits erwähnt - ein Gasgemisch, das fast nur aus CO₂ und Wasserdampf besteht. Bei entsprechender weiterer Abkühlung kondensiert zuerst Wasserdampf aus und schließlich wird auch das CO₂ mit den restlichen Gasspuren flüssig bzw. gefriert zu Eis. Dadurch entsteht ein abgasfreies Kraftwerk, wenn man von dem bei der Sauerstoffgewinnung aus Luft abgetrennten Stickstoff absieht. Von der Gasturbine 36 - siehe Figur 1 - wird außerdem der Verdichter für Luft oder mit Sauerstoff angereicherte Luft oder für reinen Sauerstoff 32 - siehe Figur 1 - angetrieben.

Der Brennkammerdruckbehälter 1, die Verbindungsleitung 2 und der Wärmetauscherdruckbehälter 3 sind so aufgebaut, daß die druckaufnehmende Wand außen liegt. Nach innen folgen der Reihe nach: Isolierung 7, Kanäle, in denen Reingas strömt 8, 9 und 10 und eine wärmeleitende, weitgehend gasundurchlässige und feuerfeste Auskleidung 21. Erst innerhalb dieser Auskleidung strömt Rohgas.

Legende

- | | |
|----|------------------------------------------------------------------|
| 1 | Brennkammer-Druckbehälter |
| 2 | Verbindungsleitung |
| 3 | Wärmetauscher-Druckbehälter |
| 4 | Verbindungsleitung |
| 5 | Gasreinigungs-Druckbehälter |
| 6 | Verbindungsleitung |
| 7 | Wärmeisolierung |
| 8 | Kanal |
| 9 | Kanal |
| 10 | Kanal |
| 11 | Brennstoff- und Oxidationsmittel und Abgasrezirkulationseintritt |
| 12 | Rohgasaustritt |
| 13 | Reingasaustritt |
| 14 | Ascheaustrittsstutzen |
| 15 | Wärmetauscher |
| 16 | Rohgaseintritt |

- 17 Rohgasaustritt
- 18 Rohgaseintritt
- 19 Reingasaustritt
- 20 Flugasche - (eventuell mit Gips) Austritt
- 21 innere wärmeleitende weitgehend gas- 5
dichte und feuerfest Auskleidung (Wand)
in 1, 2 und 3 über die ein Wärmeaus-
tausch zwischen Roh- und Reingas er-
folgt
- 22 Heizflächenraum
- 23 Reingaseintritt 10
- 24 Filter
- 25 Absperrorgan
- 26 Stutzen zur Quenchgaszufuhr
- 27 Verbrennungsraum 15
- 28 Stutzen zur Additivzufuhr (z.B. Kalkstaub,
Ammoniak)
- 29 Absperrorgan
- 30 Stutzen zur Quenchgaszufuhr
- 31 Verdichter für Abgas 20
- 32 Verdichter für Luft oder mit Sauerstoff
angereicherter Luft oder für reinen Sauer-
stoff
- 33 Brennkammer
- 34 Wärmetauscher (als Wärmetauscher aus- 25
gebildete Behälter- und Verbindungslei-
tungswände und - falls nötig - Wärmetau-
scher)
- 35 Gasreinigung
- 36 Gasturbine mit Generator 30
- 37 Abhitzedampferzeuger samt Dampfturbi-
nen und Generator
- 38 Absperrorgan

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von Gasen zum Be- 40
treiben einer Gasturbine in einem kombinierten
Gas- und Dampfturbinenkraftwerk, bei dem
feinkörnige bis staubförmige Kohle unter ei-
nem Druck > 1 bar sowie einer Temperatur >
1000° C mit Luft oder mit Sauerstoff angerei-
cherter Luft oder reinem Sauerstoff allein oder
jeweils mit rezirkuliertem Abgas gemischt na- 45
hezu vollständig verbrannt wird, zu einem Ver-
brennungsgas, das im wesentlichen aus CO₂
und Wasserdampf und bei Verwendung von
Luft auch aus Stickstoff besteht und das an-
schließend zumindest von Staub einschließlich
Alkalimetallverbindungen und eventuell vom 50
SO₂ und NO_x gereinigt, hintereinander eine
Gasturbine und einen Abhitzedampferzeuger
durchströmt, in dem Wasser zum Betreiben
einer Dampfturbine auf einer oder mehreren
Druckstufen vorgewärmt, verdampft und über- 55
hitzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das
aus der Brennkammer (1) strömende Verbren-
nungsgas = Rohgas unter Wärmeabgabe an

das Reingas und durch anschließende Zumi-
schung von rezirkuliertem Abgas oder einem
Gas, ähnlich wie es zur Verbrennung verwen-
det wird, über den Stutzen (30) auf ca. 650-
950° C abgekühlt und bei dieser Temperatur
mit bekannten Methoden wie Zyklonen oder
Keramikfiltern zumindest von Staub einschließ-
lich Alkalimetallverbindungen und eventuell
durch ebenfalls bekannte Methoden, z.B. Zu-
gabe von Kalkstaub (Trockenadditivverfahren)
und Ammoniak (SNCR-Verfahren) von SO₂
bzw. NO_x gereinigt und als Reingas durch
Wärmeaufnahme von Rohgas auf die zulässige
Gasturbineintrittstemperatur wieder aufge-
wärmt wird.

2. Verfahren zur Erzeugung von Gasen nach An-
spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Verbrennung in der Brennkammer (33) durch
entsprechenden Luft- und/oder Sauerstoffüber-
schuß und/oder Abgasrezirkulation bei einer
Temperatur oberhalb der Gasturbineintritts-
temperatur, unterhalb des Ascheschmelzpunk-
tes durchgeführt wird, so daß die Asche staub-
förmig über den Ascheaustrittsstutzen (14) ab-
gezogen werden kann.
3. Verfahren zur Erzeugung von Gasen nach An-
spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Verbrennung in der Brennkammer (33) bei sol-
chen Temperaturen stattfindet, daß die Asche
schmelzflüssig über den Ascheaustrittsstutzen
(14) abgezogen und das Verbrennungsgas am
Austritt (12) aus der Brennkammer (33) durch
Zumischung von rezirkuliertem Abgas oder ei-
nem Gas, ähnlich wie es zur Verbrennung ver-
wendet wird, über den Stutzen (26) auf Tem-
peratur unterhalb des Ascheschmelzpunktes
aber oberhalb der zulässigen Gasturbineaus-
trittstemperatur abgekühlt wird. 35
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennkammer (33) als Zyklonbrenn-
kammer ausgebildet ist, die Innenseite der
Wände des Brennkammer-Druckbehälters (1),
der Verbindungsleitung (2) und des Wärmetau-
scher-Druckbehälters (3) jeweils mit einer Wär-
meisolierung (7) und einer Auskleidung (21)
versehen sind, wobei die Auskleidung (21) als
Wärmetauscher ausgebildet ist, der hinterein-
ander geschaltete Kanäle (8) bzw. (9) bzw.
(10) aufweist und der Kanal (10) gegebenen-
falls über einen Wärmetauscher (15) durch den
Austrittsstutzen (19) des Reinigungs-Druckbe-
hälters (5) verbunden ist und gegebenenfalls
ein Wärmetauscher (15) in dem Heizflächen-
raum (22) des Wärmetauscher-Druckbehälter

(3) angeordnet ist, wobei die Innenseite der Umfassungswände der Verbindungsleitungen (4), (6) sowie des Gasreinigungs-Druckbehälters (5) mit Wärmeisolierung (7) versehen ist.

5

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasreinigungs-Druckbehälter (5) mit einem Filter (24) versehen ist, der als Gewebefilter ausgebildet ist.

10

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasreinigungs-Druckbehälter (5) mit einem Filter (24) versehen ist, der als Keramikfilter ausgebildet ist.

15

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hintereinander geschalteten Kanäle (8), (9) und (10) jeweils aus mehreren, parallel angeordneten Kanälen gebildet sind.

20

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung (21) feuerfest, weitgehend gasundurchlässig und wärmeleitend ist.

25

30

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 4 bis 8 dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitungen (4) zum Gasreinigungs-Druckbehälter (5) oder der Gasreinigungs-Druckbehälter (5) mit einer Vorrichtung zum Eindüsen von Additiven (28) und (29) versehen ist.

35

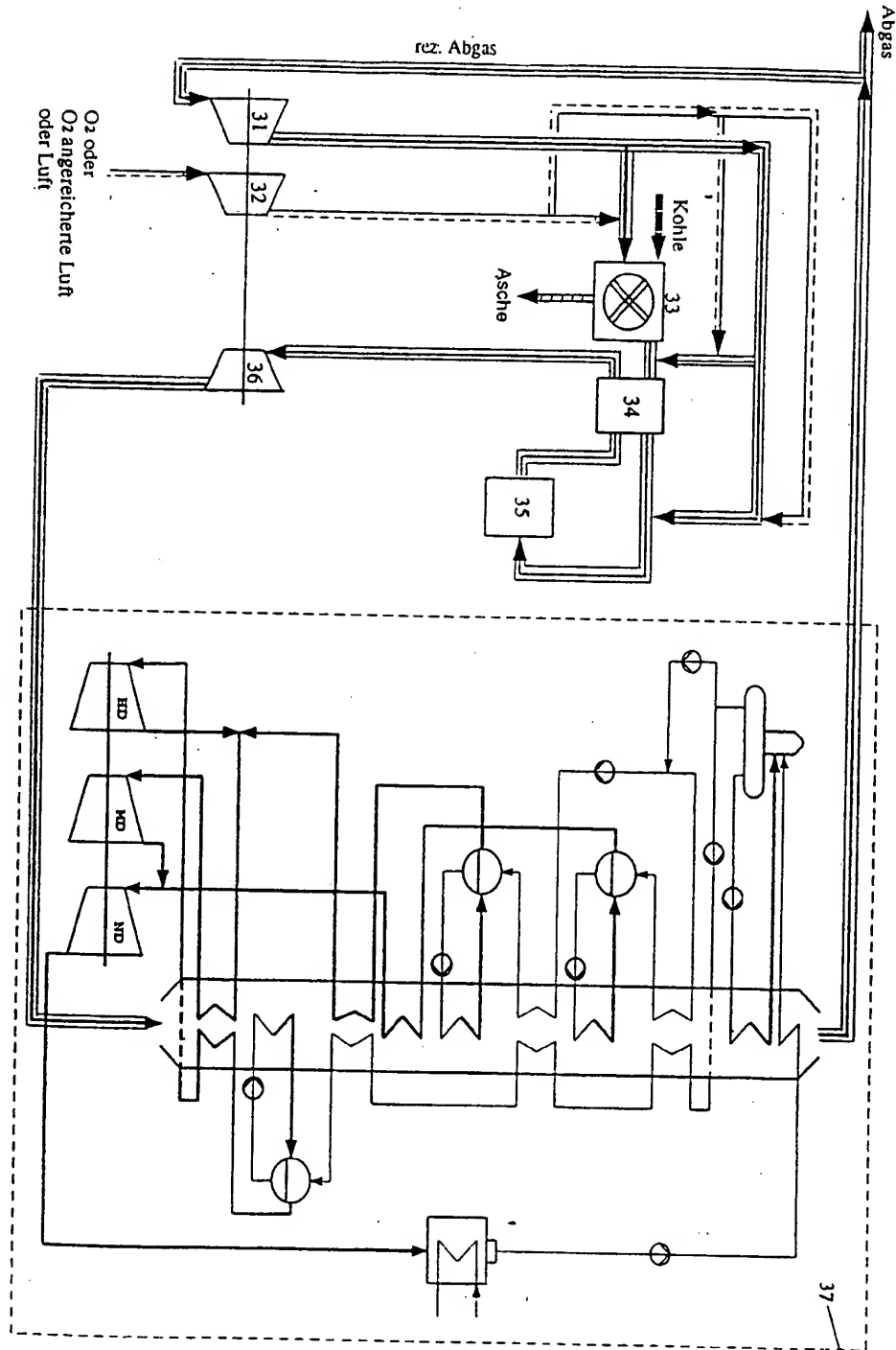
40

45

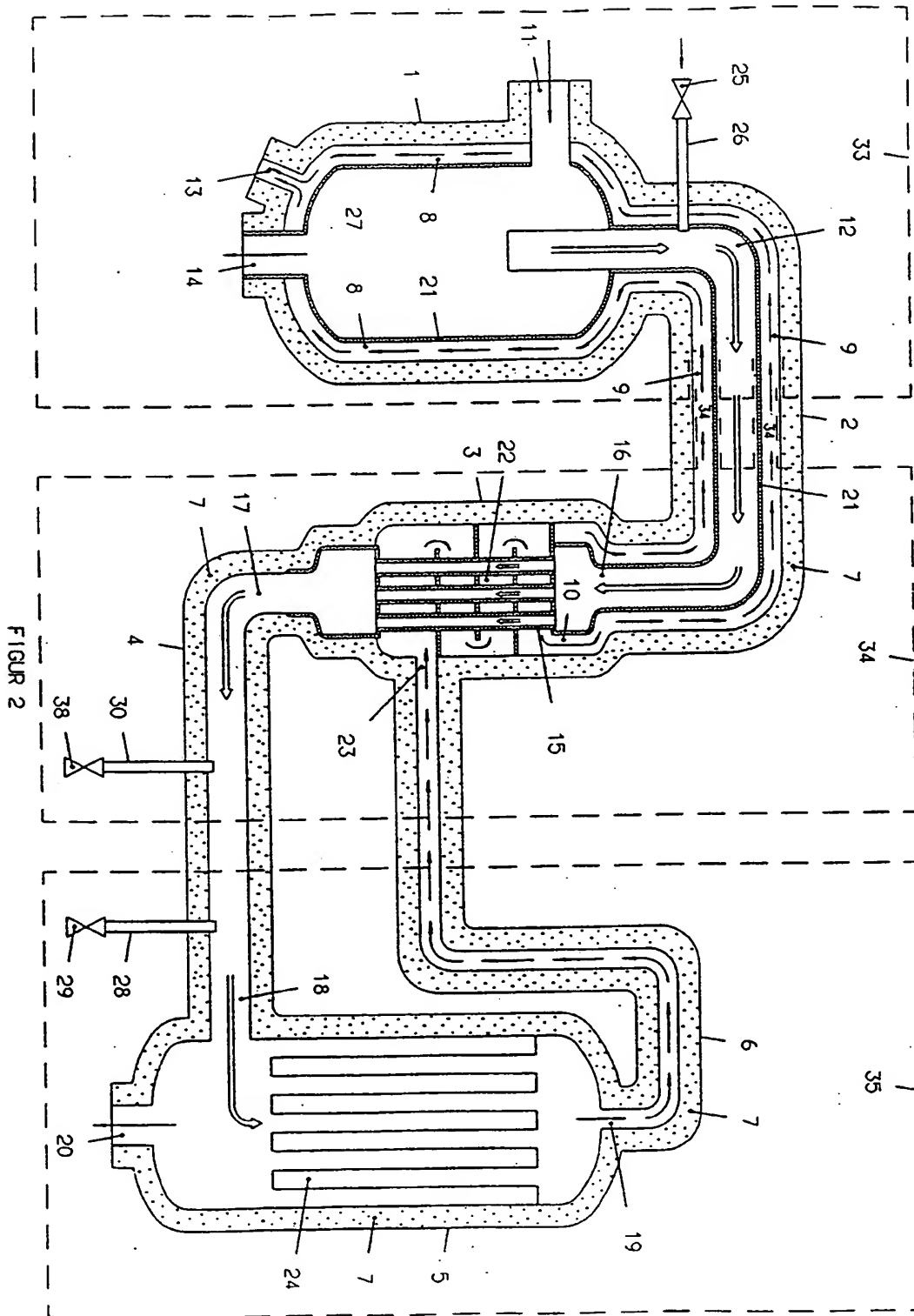
50

55

5



Figur 1



FIGUR 2

20

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 648 919 A3**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 94115162.3

(51) Int. Cl.⁶: F02C 3/26, F02C 3/34,
F01K 23/10

(22) Anmeldetag: 27.09.94

(30) Priorität: 15.10.93 DE 4335136

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT
SE

(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 02.08.95 Patentblatt 95/31

(71) Anmelder: **EVT ENERGIE- UND
VERFAHRENSTECHNIK GmbH**
Postfach 60 02 07
D-70302 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Leithner, Reinhard, Prof. Dr.**
Sprottaustrasse 8
D-38124 Braunschweig (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung zur Erzeugung von Gasen zum Betreiben einer Gasturbine in einem kombinierten Gas- und Dampfkraftwerk.**

(57) Bei dem Verfahren wird das aus der Druckbrennkammer ausströmende Rohgas, wenn die Temperatur über der Ascheschmelztemperatur liegt, zuerst durch rezirkuliertes Abgas und/oder Luft und/oder Sauerstoff unter die Ascheschmelzpunkttemperatur aber über der Gasturbinen-Eintrittstemperaturabgekühlt, anschließend unter Wärmeabgabe an das Reingas und durch Zumischung von rezirkuliertem Abgas und/oder Luft und/oder Sauerstoff weiter auf ca. 650-950 °C abgekühlt, bei dieser Temperatur mit bekannten Methoden von Staub einschließ-

lich Alkalimetallverbindungen, SO₂ und NO_x gereinigt, als Reingas durch Wärmeaufnahme vom Rohgas auf die zulässige Gasturbineneintrittstemperatur wieder aufgewärmt und durchströmt dann eine Gasturbine und anschließend einen Abhitzedampferzeuger, in dem Wasser zum Betreiben einer Dampfturbine aus einer oder mehreren Druckstufen vorgewärmt, verdampft und überhitzt wird.

Das Verfahren zeichnet sich durch besonders hohe Wirkungsgrade für die Stromerzeuger aus.

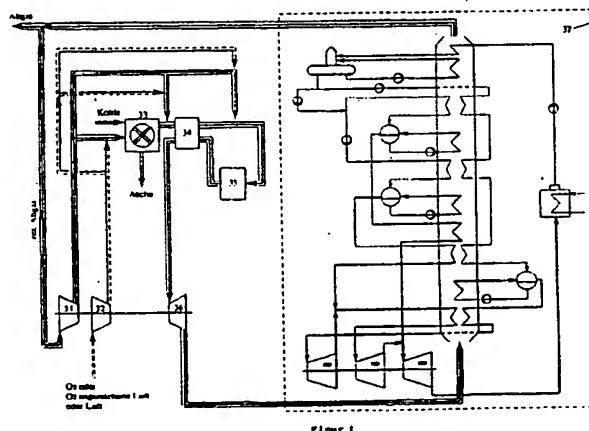


Figure 1

EP 0 648 919 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 94 11 5162

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-27 33 029 (STEAG) * Seite 7 - Seite 8; Abbildungen * ---	1	F02C3/26 F02C3/34 F01K23/10
A	DE-A-35 06 102 (MITSUBISHI) * Seite 6, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 22; Abbildungen * ---	1	
A	DE-C-37 31 082 (STEAG) * Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 31; Abbildungen * ---	1	
A	DE-B-12 40 338 (LADISLAV MICHALICKA) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02C F01K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemer	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	29. Mai 1995		Van Gheel, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPF FORM 1303 03.92 (P04C6)